

웹 기반 제품정보관리 교육 서비스

도 남 철*

A Web Based Training Service for Product Data Management

Do, N. C.*

ABSTRACT

This paper proposed a Web-based training service for product data management by supporting an integrated product data management system, various technical documents, and efficient communication systems. It also supports a general product development process and a consistent product data model that enable participants to experience management of consistent product information during the product development life cycle. The Web based environment of the service also provides participants with a collaborative workplace with other participants and a Web portal for all the components of the service.

Key words : Product Data Management, PDM, Web based PDM Training Service

1. 서 론

제품정보관리(Product Data Management)란 컴퓨터 기반 정보 시스템을 이용하여 제품개발에 필요한 정보를 표현하고 관리하는 응용분야나 관련 학문을 뜻한다. 제품정보관리는 경쟁력 있는 제품개발을 위하여 대부분의 제조 업체에서 도입하고 있으며, 이를 운영하기 위하여 많은 관련 인력이 필요한 상태이다. 또한 전자상거래 활성화¹⁾ 등의 기업 전산환경의 빠른 변화로 이 분야에 대한 지속적인 연구와 개발이 요구되고 있다.

그러나 제품정보관리는 비교적 방대한 제품정보와 비정형화 되고 복잡한 제품 설계 과정을 대상으로 하고 있으므로 학교나 기업에서 체계적 교육이 어려운 실정이다. 또한 제품 설계 정보나 개발 과정이 기업이 외부에 노출 시키기 어려운 정보이므로 제품정보관리에 대한 실습중심의 교육이 어려운 상태이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 제품정보관리의 근간이 되는 제품자료모델(Product Data Model)과 제품개발 프로세스(Product Development Process)를 기반으로 관련 기술 및 학술 문서, 의사교환 및 문서관리 시스템 그리고 웹 기반의 제품정보관리 시스템을

통합한 제품정보관리 교육 서비스를 개발하였다. 특히 서비스의 모든 사용자 환경은 웹을 지원하므로 웹 기반 Portal을 통하여 모든 교육 서비스를 한 장소에서 제공하도록 하였다.

이 시스템을 이용함으로써 실무 중심의 교육이 필요한 학교와 기업의 교육 참가자는 인터넷에 연결된 웹 브라우저만으로 제품정보관리에 대한 통합된 교육을 받을 수 있게 된다. 아울러 공유된 제품정보관리 시스템을 이용하여 지역적으로 떨어진 참가자 간의 협동작업 및 제품자료의 공유를 가능하게 하여 효과적으로 협업적 제품정보관리에 대한 경험을 얻을 수 있다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 관련된 상용제품 혹은 학술연구에 대하여 알아본다. 3장에서는 제품정보관리 교육 서비스의 구성을 설명하며 4장에서는 제품정보관리 교육 예를 설명함으로써 제공하는 서비스를 구체적으로 살펴본다. 5장에서 추후 연구를 포함한 논문의 결론을 내린다.

2. 관련 연구

주요 상용 제품정보관리 시스템 개발 업체들은 웹과 정보시스템을 이용한 교육서비스를 제공한다. PTC는 PTC University²⁾ 교육 Portal 서비스를 웹 상에서 제공한다. PTC University에서는 Distance Learning

*경상대학교 공과대학 산업시스템공학부, 공학연구원
- 논문투고일: 2004. 02. 20
- 심사완료일: 2004. 04. 30

이라는 Online 교육을 포함한 참가자간의 Community 그리고 관련 문서 저장소를 제공한다. Distance Learning은 Online 방송을 이용하는 Virtual Classroom, 웹 기반의 동적 매체를 이용한 Web Based Training 그리고 개인 PC에서 프로그램을 이용하여 진행할 수 있는 교육 Software를 포함한다. 아울러 이 교육 내용에 대한 평가를 가능하게 하는 체계도 제공한다.

Dassault 시스템의 Enovia나 SmarTeam은 PTC와 다르게 Software Package기반의 교육시스템을 제공하고 있다. Web Based Learning¹³⁾시스템으로 불리는 이 시스템은 Web 기반 및 Windows 기반의 Interactive 교육 환경을 제공하고 있으며, 사용자 환경, Contents 그리고 교육내용 저작도구를 함께 제공한다.

UGS PLM도 역시 UGS Learning Advantage¹⁴⁾라는 Web 기반의 교육 Portal 서비스를 제공하고 있다. 제공하는 서비스는 자신이 선택한 교육상품 관리와 이에 대한 평가 위주로 되어 있으며, Community나 관련 문서 제공 서비스는 제공되고 있지 않다. 제공하는 교육 서비스는 Online 방송을 이용하는 LIVE! Online Training과 Web 기반 혹은 PC 기반의 Computer Assisted Self Teach 프로그램을 포함한다.

위의 상용 서비스들을 본 연구와 비교 하면, 첫째 본 시스템은 전체 제품개발 프로세스를 기반으로 통합된 교육 서비스를 제공하고 있으나 상용 서비스는 자신들의 Package 중심의 단편적 서비스를 제공하고 있다. 둘째, 본 서비스는 제품정보관리 시스템을 포함한 모든 서비스를 웹 환경에서 통합적으로 제공하고 있으나 상용 서비스는 클라이언트/서버 기반의 시스템 환경 및 License 문제로 제품정보관리시스템 실습은 같은 환경에서 제공하지 못하고 동영상이나 제한적으로 Interactive한 시스템을 이용하여 제공하고 있다. 셋째, 본 서비스는 제품개발 프로세스와 일관된 제품정보 모델을 기반으로 관련 문서뿐만 아니라 학술논문까지 체계적으로 제공하고 있다.

관련된 학문적 연구로는 제품설계과정을 정보시스템에 체계적으로 저장하고 이를 다른 설계에 이용하거나 다른 설계자 교육에 이용하고자 하는 Design History 연구^{15,17)}를 들 수 있다. 하지만 이들 연구는 단지 특정 설계 이력을 기록하고 이를 검색, 분석, 재 이용하는 부분에 중점을 두고 있다. 그러므로 이들 연구에서 Design History를 이용한 교육은 부가적인 활용분야로 취급하여 교육방법이나 체계에 대한 구체적인 방법을 제시하고 있지는 않다. 본 연구에서 제안하는 교육 서비스에서는 제품정보관리 시스템에서 제공하

는 다른 참가자의 설계변경이력과 관련 설계 문서를 공유함으로써 설계변경에 대한 교육이 가능하다.

위의 관련 연구들과 비교하여 본 논문에서 제안하고 있는 시스템은 다음과 같은 차이점을 가지고 있다. 첫째, 제품정보관리 기능만을 중심으로 한 서비스가 아닌 제품자료모델 및 제품개발 프로세스에 기반하여 제공되는 체계적이고 통합적 교육 서비스이다. 둘째, 순수한 웹 환경으로 개발된 제품정보관리 시스템을 포함하고 있어 제품정보관리 전체 기능을 동일 환경에서 실습할 수 있도록 하고 있다. 셋째, 모든 시스템이 통합된 관점과 동일한 웹 기반으로 구성되어 참가자들에게 단일 교육 Portal 서비스를 제공한다.

3. KEDB VPD의 구조

KEDB VPD(Knowledge and Engineering Databases Lab Virtual Product Development)로 이름 지어진 제품정보관리 교육 서비스의 구성요소가 Fig. 1에 나타나 있다. KEDB VPD는 일관된 교육을 가능하게 하는 신제품개발 프로세스와 제품자료 모델을 기반으로 웹 환경에서 제품정보관리 실습을 가능하게 하는 웹 기반 제품정보관리 시스템, 참가자의 의사교환을 원활하게 하기 위하여 제공되는 웹 기반 포럼과 문서관리 시스템, 그리고 교육과정에서 참고해야 할 기술 문서와 학술 논문을 제공한다. 그리고 이 모든 구성 요소는 순수하게 웹 환경에서 개발되어 있으며 이를 한 곳에 통합한 웹Portal(<http://kedb.gsnu.ac.kr/vpd>)을 제공한다.

KEDB VPD 시스템 아키텍처가 Fig. 2에 나타나 있다. 그림에서 보는 바와 같이 KEDB VPD의 Client Side는 Web Browser와 제품구조 GUI 구현을 위한 Active X Component로 구성되어 있으므로 사

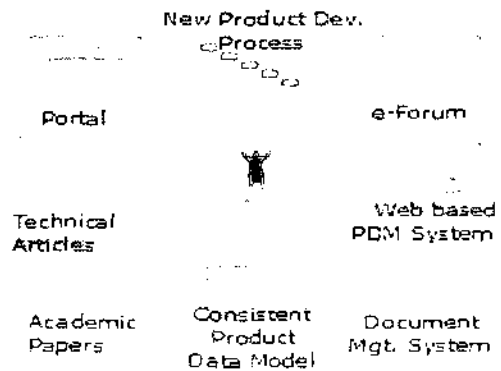


Fig. 1. KEDB VPD 서비스.

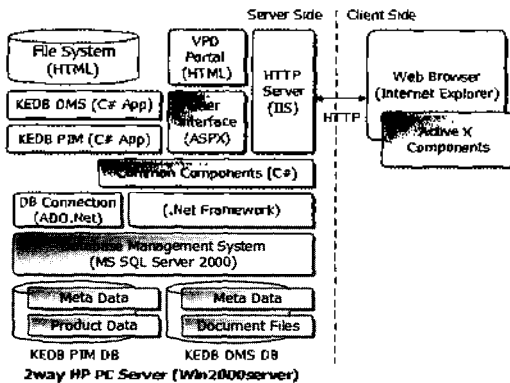


Fig. 2. KEDB VPD 시스템 아키텍처.

용자는 단지 Windows 환경의 Web Browser만 소유하고 있으면 모든 서비스를 이용할 수 있다. KEDB VPD의 Server Side 환경은 Windows 2000 서버를 OS로 하는 HP PC Server를 기반으로 구성되어 있다. 기반 데이터베이스 관리시스템은 MS SQL 2000을 사용하고 있으며 제품정보관리 시스템(KEDB PIM)과 문서관리 시스템(KEDB DMS)의 Meta Data와 제품 및 문서 파일(Binary Large Object 형태)을 저장하고 있다. 데이터베이스와 응용 프로그램의 연결을 위하여 XML 기반 데이터베이스 연결을 제공하는 ADO, Net을 사용하고 있으며 응용 시스템의 운용환경으로 Microsoft의 .Net을 기반으로 사용하고 있다. 제품정보관리 시스템과 문서관리 시스템에서 공동으로 사용하는 Component가 C# 언어를 기반으로 개발되어 기반 환경하에서 제공되고 있다. 이 두 응용 시스템은 C#을 이용한 Business Logic과 ASPX를 이용한 Presentation Logic으로 분리되어 구현되어 있으며, HTTP Server를 통하여 독립적으로 사용되거나 HTML로 구성된 VPD Portal을 이용하여 접근할 수 있다. Portal에서 사용되는 HTML 기반의 문서와 기타 Link문서를 제공하는 File 시스템도 역시 같은 Web 환경을 통하여 제공되고 있다.

기본요소가 되는 제품정보관리시스템과 문서관리시스템은 각기 2001년 5월과 2002년 10월부터 개발되어 왔으며(현재 각각 Version 1.0, 0.3) 기본 요소와 다른 제품개발정보를 통합한 VPD Portal은 2003년 9월부터 개발되어 서비스 되고 있다. 특히 제품정보관리 시스템은 관련 기술 및 연구개발을 위한 Test bed로써 기능을 동시에 하고 있다. 이를 위하여 2000년 4월^[8]부터 시스템 개발 관련 요소 기술 및 제품정보 모델에 관한 연구^[9,10]를 최근까지 계속 진행해 오고 있다.

3.1 제품개발 프로세스와 제품자료모델

KEDB VPD 서비스에서는 기본적으로 제공되는 제품 개발 프로세스에 따라 교육이 진행된다. 교육목적을 위하여 재구성 된 제품개발 프로세스는 제품형상(Product Configuration)설계, 상세설계, 설계변경 그리고 생산준비로 이루어져 있다. 참가자는 각 제품 개발 단계를 교육받고 각 단계별로 요구되는 결과를 산출해야 한다. 예로 제품형상설계 단계에서는 선택된 한 제품에 대한 형상을 설계하고 이를 제품정보관리 시스템에 입력하여야 한다. 또한 상세설계 단계에는 해당 제품형상의 물리적 부품, 제품구조 그리고 CAD 모델을 생성하여 역시 제품정보관리 시스템에 입력하여야 한다. 참가자는 제공되는 제품개발 프로세스를 따라 실습함으로써 자연스럽게 제품 개발과 설계변경과정에서 필요한 제품정보관리의 경험을 얻게 된다.

제공되는 제품자료모델은 본 연구실에서 수년간 개발된 모델로 제품수명주기 동안의 제품자료의 일관성 유지를 목표로 개발되었다^[11]. 이 자료 모델은 교육에서 사용되는 모든 관련 용어 및 연산에 대한 통일된 관점을 제공한다. 이 모델은 실습용 제품정보관리 시스템이 기본정보모델로 채택하고 있을 뿐만 아니라 제공되는 기술 문서 및 학술 논문의 분류 기준으로 사용된다. 그러므로 참가자는 일관된 제품자료 모델을 유지하면서 제품정보관리 교육을 진행할 수 있다.

3.2 웹 기반 제품정보관리 시스템

KEDB VPD 서비스에서는 실습용 시스템으로 웹 기반 제품정보관리 시스템인 KEDB PIM(Product Information Management) 1.0을 제공한다. KEDB PIM은 순수 웹 기반으로 개발된 제품정보관리 시스템으로써 제품형상관리, 부품 및 문서관리, 제품구조 및 설계변경 관리 그리고 제품자료 관리를 제공한다. 참가자는 일관된 웹 사용자 환경을 제공하는 KEDB PIM 시스템을 이용하여 교육의 각 단계에서 요구되는 제품정보관리 활동을 직접 실습하게 된다. Tutorial 등 관련 기술문서는 문서관리 시스템을 이용하여 사용자에게 전달 된다.

3.3 포럼과 문서관리 시스템

KEDB VPD 서비스는 기본적으로 한 팀이 여러 명으로 구성되어 협업을 할 것을 요구한다. 한 팀은 하나의 제품을 자체적으로 정한 업무분담을 통한 협업을 통하여 완성하게 된다. 협업에 필요한 정보교환을 돕기 위하여 포럼과 전자문서관리 시스템을 제공

한다. 포럼과 전자문서 관리 시스템은 각 단계별 요구되는 보고서를 저장하고 공유하는 역할도 한다. 이는 한 팀이 다른 팀의 설계과정과 제품표현 방법을 참조하거나 분석할 수 있도록 하여 교육적 효과를 높이게 된다.

3.4 기술문서와 논문 제공

교육 서비스 참가자는 제품개발 각 단계별 필요한 사전지식을 교육받게 된다. 예로 제품형상설계 단계에서는 사전에 제품형상에 대한 이해와 KEDB PIM에서 이를 어떻게 표현할 수 있는지를 교육받게 된다. 이들 교육을 위하여 기술 문서와 학술 논문이 제공된다. 예로 제품형상설계 단계에서는 제품형상 설계와 모델에 대한 기술 문서와 학술 논문이 제공되며, KEDB PIM 사용을 위한 관련 Tutorial이 기술 문서로 제공된다. 특히 학술 논문의 경우 교육 서비스에서 제공하는 제품자료모델의 각 요소에 의하여 분류되어 제공된다. 위에서 언급된 문서관리 시스템은 기술문서와 논문의 본문을 제공하는데 사용된다.

3.5 제품정보관리 교육 Portal

교육 서비스는 사용자가 추가 요소 없이 인터넷에 연결된 웹 브라우저 만으로 제공되는 모든 기능을 사용할 수 있도록 모든 구성 요소들이 동일한 웹 환경을 통하여 개발되었다. 아울러 서비스의 모든 구성요소를 한 곳에서 접근할 수 있는 웹 Portal을 제공하여 제품정보관리 교육 서비스를 용이하게 이용할 수 있도록 하였다.

4. 일반적인 서비스 참가 과정

4.1 교육서비스 참가 과정

교육 서비스 참가자는 다음과 같은 제품개발 프로세스에 기반한 교육 과정을 거쳐 제품정보관리에 대한 실습과 이해를 하게 된다.

기본소개 단계 - 제품정보관리에 대한 소개와 제품자료 모델에 대한 교육을 받는다. 동시에 KEDB PIM 사용법 등 제공되는 시스템에 대한 사용법을 익힌다.

형상모델 생성 단계 - 참가자는 이 단계부터 제품개발 프로세스를 경험하게 되며, 시작 시 제품형상에 대한 교육을 받는다. 실습할 제품을 선택한 후 이 제품에 대한 제품형상 설계를 하고 관련 보고서를 작성하며 제품정보관리 시스템을 이용하여 제품형상 정보를 생성한다. 동시에 관련 기술문서와 학술 논문을 통하

여 제품형상에 대한 기술적 학술적 지식을 얻는다.

상세설계단계 - 참가자는 상세설계에 대한 소개를 받으면 이 단계를 시작한다. 앞 단계에서 생성한 제품형상에 대한 부품 및 CAD 모델, 제품구조를 생성한다. 앞 단계와 같이 보고서와 상세설계 정보를 생성한다. 제공된 관련 기술문서와 학술논문을 통하여 필요한 지식을 습득한다.

설계변경 단계 - 이 단계는 제품개발단계의 시제품 생산 단계에 해당한다, 본 서비스에서는 제품정보관리 관점에서 많이 일어나는 설계변경으로 재정의하여 실행하고 있다. 이 과정에서도 역시 초기에 설계변경에 대한 교육을 받는다. 앞 단계에서 생성한 제품형상 및 상세설계에 대하여 설계변경 계획서 및 결과 보고서를 작성하고 이를 제품정보관리 시스템을 이용하여 실행한다. 역시 설계변경에 대한 기술 문서, 학술 논문을 통해 관련 지식을 습득한다.

생산준비단계 - 참가자는 생산준비에 대한 교육을 받는다. 앞 단계에서 생성한 제품형상 및 상세설계에 대하여 생산준비 과정의 하나인 기술문서 출판 준비를 하며 이를 제품정보관리 시스템을 이용하여 실행한다.

4.2 서비스 사용 예

Fig. 3는 2003년 KEDB VPD 서비스에서 사용된 제품모델 중의 하나인 Roverbot로봇의 3D 모델이다. 예의 Roverbot 개발을 위한 제품정보관리 과정을 통해 참가자들의 교육과정을 설명하겠다.

제품형상 모델 생성

제품자료 모델 및 제품 시스템의 사용법을 익힌 참가자는 제품형상을 설계하고 이를 제품정보시스템을 이용하여 생성하게 된다. Roverbot 팀이 생성한 제품

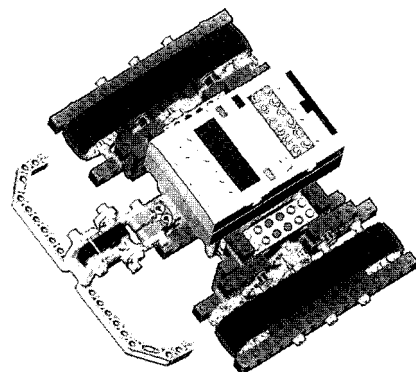


Fig. 3. 제품정보관리 실습 예제, Roverbot.

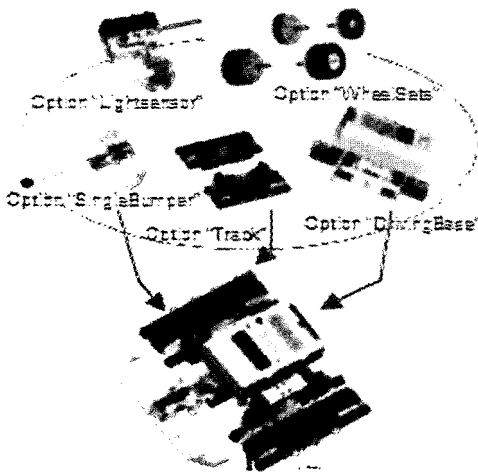


Fig. 4. Roverbot의 제품형상.

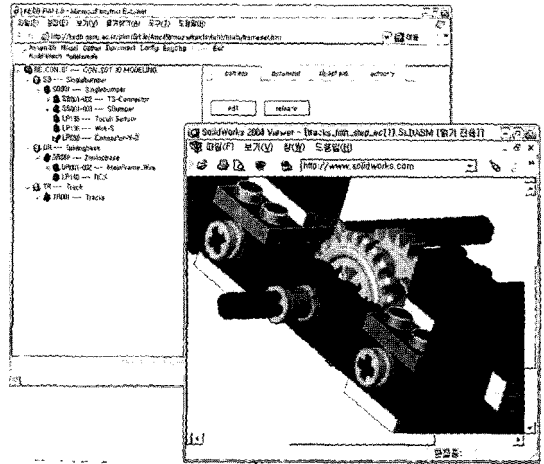


Fig. 6. Roverbot의 상세설계 화면.

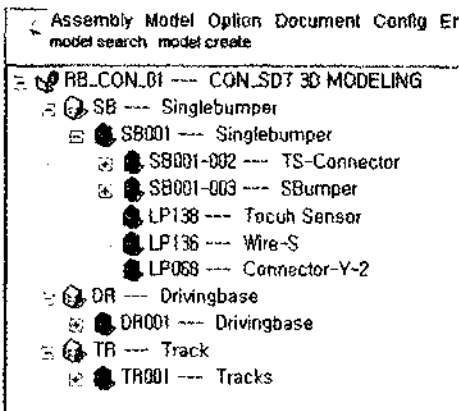


Fig. 5. 구현된 Roverbot의 제품형상 구조.

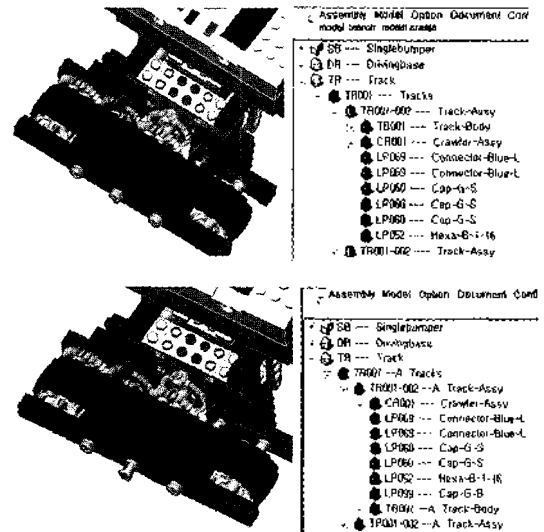


Fig. 7. Roverbot 설계변경 전후의 형상과 제품구조.

형상설계는 Fig. 4에 나타나 있다. 그림에서 보는 바와 같이 6개의 모듈화된 부품(Option)을 통하여 제품형상을 조합하도록 되어있다. 이 제품형상은 제공된 제품자료모델에 근거하여 설계되었으며 KEDB PIM에 구현되게 된다(Fig. 5).

상세설계

제품형상 설계를 마친 참가자는 필요한 교육을 마친 후 제품에 대한 상세 설계에 들어가게 된다. Fig. 6는 Roverbot의 KEDB PIM을 이용한 상세설계 화면을 보여준다. 참가자는 부품 및 3D 모델, 제품구조를 각 제품형상 구성요소 별로 작성하게 된다. 이때 KEDB PIM은 사용자의 협업을 지원하기 위하여 사용자 별 접근권한 조정, Check in/out 그리고 Release 관리 기능을 제공하게 된다.

설계변경

상세설계가 완료되면 설계변경 과정을 교육받게 된다. 이 과정에도 필요한 사전 교육을 받은 후, 현재 제품에 대한 설계변경 계획서를 제출하게 된다. 이 제출서류는 포럼과 문서관리 시스템에 의하여 다른 참가자들에게도 열람되게 된다. Roverbot의 경우에는 구동부인 Track 부분의 강도를 개선하는 설계변경을 제안하였으며 이를 제품정보관리 시스템을 통하여 변경한 전후 모습이 Fig. 7에 나타나 있다.

생산준비

제품개발 과정의 마지막은 생산준비 단계이다. 생

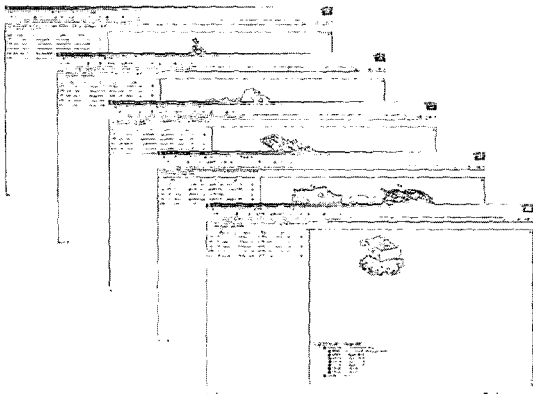


Fig. 8. Roverbot의 Parts Catalog 예.

산준비단계는 매우 다양한 분야의 활동이 일어나므로 모든 과정을 실습하는 것은 매우 어려운 일이다. 그러므로 KEDB VPD 서비스에서는 제품자료관점을 이용한 기술문서 출판부분에 실습을 제공하고 있다. Fig. 8은 참가자가 Roverbot에 대한 기술문서인 Parts Catalog를 KEDB PIM 확장 시스템을 이용하여 생성하는 것을 보여준다.

5. 결 론

제품개발의 고도화 및 정보화로 제품정보관리에 대한 실질적인 교육이 필요하지만 방대하고 폐쇄적인 제품정보관리의 특성으로 인하여 효과적 교육이 어려운 실정이다. 이를 해결하기 위하여 제품개발 프로세스, 제품자료모델, 웹 기반 제품정보관리 시스템과 자료교환 도구를 통합한 웹 기반 제품정보관리 교육 서비스를 개발하였다. 이는 참가자가 일관된 관점으로 제품개발과정 중의 제품정보관리를 실습하고 경험할 수 있도록 한다. 추후 연구과제로는 서로 다른 지역 혹은 기관의 참가자를 한 팀을 이루게 하여 이들간의 협업을 경험하게 하는 연구를 고려하고 있다.

참고문헌

1. 김현, 김형선, 이추영, 정진미, 도남철, 이재열, "기업간 제품정보 공유를 위한 협업적 제품거래 프레임워크," 한국 CAD/CAM학회 논문집, 제8권, 제4호, 12월, pp. 201-211, 2003.
2. PTC, PTC University, <http://www.ptc.com/services/edserv/learning/microsite/index.html>, 2004.
3. Dassalt Systems, SmarTeam Web-based Learning

- Solutions, <http://plm.3ds.com/10+M5ac3dd5695e.0.html>, 2004.
4. UGS PLM, UGS PLM Learning Advantage, <http://www.learningstore.com/edsplm>, 2004.
5. Brown, D. C., "Using design history systems for technology transfer," Proc. of MIT-JSME Workshop on Cooperative Product Development, pp. 545-559, 1989.
6. Casotto, A., Newton, A. R. and Sangiovanni-Vincentelli, A., "Design management based on design traces," 27th ACM/IEEE Design Automation Conference, 1990.
7. Shah, J., Jeon, D., Urban, S., Bliznakov, P. and Rogers, M., "Database infrastructure for supporting engineering design histories," *Computer-Aided Design*, Vol. 28, No. 5, pp. 347-360, 1996.
8. 도남철, "설계변경 관리를 위한 제품 자료 표현," 한국경영과학회-대한산업공학회 2000년 춘계공동학술대회 논문집, 마산, 2000.
9. Namchul Do, In Jun Choi and Moo Kyung Jang, "A structure-oriented product data representation of engineering changes for supporting integrity constraints," *International Journal of Advanced Manufacturing*, Vol. 20, No. 8, 2002.
10. 도남철, "일관된 제품자료관점을 지원하는 설계변경 전달에 관한 연구." 한국 CAD/CAM학회 논문집, 제8권, 제2호., pp. 90-100, 2003.
11. Do, N. C., Kim, H., Kim, H. S., Lee, J. Y., Lee, J. H., "Web-based product data management and parts catalog publication system for collaborative product development," Proc. of IIWAS2001, pp. 379-387, 2001.



도 남 철

1991년 포항공과대학교 산업공학과 학사
 1993년 포항공과대학교 산업공학과 석사
 1996년 포항공과대학교 산업공학과 박사
 1996년 삼성중공업 중앙연구소 선임연구원
 1998년 불보건설기계 코리아 CAD/PDM 과장
 2001년 한국전자통신연구원 컴퓨터소프트웨어연구소 동시공학팀 선임연구원
 2002년~현재 경상대학교 산업시스템공학부 조교수
 관심분야: Product Data Representation, Engineering Change Management, Knowledge based Product Configuration, Customer Support Information Systems